

30.04.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 4月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2003-123406

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-123406 ]

出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 27 JUN 2003

WIPO

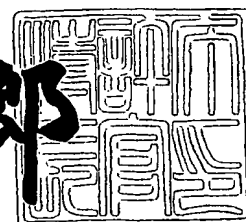
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044084

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2110040286

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/01

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 川村 秀昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 笠原 光弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 大喜 智明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098305

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 祥人

【電話番号】 06-6330-5625

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-131230

【出願日】 平成14年 5月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032920

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006013

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像角度検出装置それを備えた走査線補間装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出装置であって、

前記入力された映像信号を複数の走査線および前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で 2 値化して 2 値化パターンを発生する 2 値化パターン発生器と、

異なる方向を有する 2 値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、

前記 2 値化パターン発生器により発生された 2 値化パターンを前記参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、

前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを備えたことを特徴とする画像角度検出装置。

【請求項 2】 前記形状検出器は、

前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より大きい場合に、

前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が右下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が左下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、

前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度が上の補

間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より小さい場合に

前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が左上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が右上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の画像角度検出装置。

【請求項 3】 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像角度検出装置。

【請求項 4】 前記 2 値化パターン発生器は、  
前記検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値を算出するしきい値算出装置と、

前記しきい値算出装置により算出されたしきい値を用いて前記入力された映像信号を 2 値化することにより前記 2 値化パターンを発生する 2 値化装置とを含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれかに記載の画像角度検出装置。

【請求項 5】 前記検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少をするか否かを判定する判定器をさらに備え、

前記比較器は、前記の判定器により前記輝度分布が単調増加および単調減少しないと判定された場合に前記 2 値化パターンと前記複数の参照パターンの各々との比較を行わないことを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれかに記載の画像角度検出装置。

【請求項 6】 前記検出領域内の映像信号のコントラストを検出するコントラスト検出器をさらに備え、

前記比較器は、前記コントラスト検出器により検出されたコントラストが所定値よりも小さい場合に前記2値化パターンと前記複数の参照パターンの各々との比較を行わないことを特徴とする請求項1～5いずれかに記載の画像角度検出装置。

【請求項7】 前記参照パターン発生器により発生される複数の参照パターンの各々は、前記補間すべき画素の上側の走査線に配置される第1の画素列と前記補間すべき画素の下側の走査線に配置される第2の画素列とを含み、

前記第1の画素列は、第1の画素値から第2の画素値への1つの変化点を有し、前記第2の画素列は、第1の画素値から第2の画素値への1つの変化点を有し、前記第1の画素列における第1の画素値から第2の画素値への変化の方向と前記第2の画素列における第1画素値から第2の画素値への変化の方向とが同じであることを特徴とする請求項1～6いずれかに記載の画像角度検出装置。

【請求項8】 入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状を検出する画像角度検出装置と、

前記画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて、補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、

前記画像角度検出装置は、

前記入力された映像信号を複数の走査線および各補間走査線における前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生器と、

異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、

前記2値化パターン発生器により発生された2値化パターンを前記参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、

前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを含むことを特徴とする走査線補間装置。

【請求項 9】 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、

前記補間回路は、前記形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成することを特徴とする請求項 8 記載の走査線補間装置。

【請求項 10】 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、

前記補間回路は、前記形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて、補間すべき画素について検出された画像の角度の方向における上および下の走査線の位置に対して 0.5 画素分だけ円弧の内側の方向にシフトした位置を選択し、選択された位置における画素の値を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の走査線補間装置。

【請求項 11】 入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出方法であって

、  
前記入力された映像信号を複数の走査線および前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で 2 値化して 2 値化パターンを発生するステップと、

異なる方向を有する 2 値画像を複数の参照パターンとして発生するステップと

、  
前記発生された 2 値化パターンを前記発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出するステップと、

前記補間すべき画素に関して前記検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出するステップとを備えたことを特徴とする画像角度検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、映像信号により表示される画像の角度を検出する画像角度検出装置およびそれを備えた走査線補間装置および画像角度検出方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

飛び越し走査（インタレース走査）の映像信号を順次走査（プログレッシブ走査）の映像信号に変換するために、また、順次走査の映像信号を拡大または縮小した映像信号に変換するために、走査線の補間処理を行う補間回路が用いられる。このような補間回路においては、補間処理により作成すべき画素（以下、補間画素と呼ぶ）の周囲の画素の値に基づいて補間画素の値が算出される。例えば、斜め方向のエッジを有する画像または細い斜め線の画像においては、周囲の画素の輝度分布から画像の角度を検出し、相関の高い方向にある画素を用いて補間画素の値を算出することが行われる。

## 【0003】

斜めエッジを有する画像において走査線補間を行うことができる順次走査線補間装置が提案されている（特許文献1参照）。

## 【0004】

この順次走査線補間装置においては、飛び越し走査の映像信号を順次走査の映像信号に変換する際に、補間画素を中心として点対称関係にある原画素の組から、画素値の差分絶対値の算出に用いる原画素の組の候補を選択する。選択された組の画素値の差分絶対値をそれぞれ算出し、各組のそれぞれの原画素のエッジ情報に基づいてこれらの差分絶対値を補正し、補正された差分絶対値が最小となる原画素の組を検出し、検出された原画素の組に基づいて補間画素を作成する。

## 【0005】

このようにして、斜めエッジを有する画像に対して走査線補間を行うことができる。

## 【0006】

## 【特許文献1】

特開平9-37214号公報



【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の順次走査線補間装置では、画像のエッジが直線形状であるか円弧形状等の曲線形状であるかを識別することができない。そのため、円弧形状等の曲線形状のエッジを有する画像において補間処理を行った場合に滑らかな画像を得ることができない。

【0008】

本発明の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状を正確に検出することができる画像角度検出装置を提供することである。

【0009】

本発明の他の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状に適した補間を行うことが可能な走査線補間装置を提供することである。

【0010】

本発明のさらに他の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状を正確に検出することができる画像角度検出方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係る画像角度検出装置は、入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出装置であって、入力された映像信号を複数の走査線および補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生器と、異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、2値化パターン発生器により発生された2値化パターンを参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを備えたものである。

【0012】

本発明に係る画像角度検出装置においては、2値化パターン発生器により、入力された映像信号が所定の検出領域内で2値化されて2値化パターンが発生される。また、参照パターン発生器により複数の方向を有する2値化画像が複数の参照パターンとして発生される。そして、比較器により2値化パターンが複数の参照パターンの各々と比較され、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度が検出される。さらに、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて、形状検出器により画像の形状が検出される。

#### 【0013】

この場合、二次元のパターンの比較を行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、より細かい段階で角度を検出することができる。

#### 【0014】

また、画像の曲線形状を2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により一度に検出しようとする、少なくとも3本の走査線を含む膨大な数の参照パターンが必要となり、回路規模も大きくなり、現実的ではない。本発明に係る画像角度検出装置においては、まず小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素についてそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状を検出することができる。

#### 【0015】

したがって、画像の形状の検出により画像の角度の検出処理に遅延を生じさせることなく、かつ回路規模を大きくすることなく、画像の角度および画像の形状を正確に検出することができる。

#### 【0016】

形状検出器は、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より大きい場合に、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が右下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が左下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より小さい場合に、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が左上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が右上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力してもよい。

#### 【0017】

この場合、補間すべき画素に関して検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された角度との組み合わせに応じて、画像の形状がどの方向に凸の形状であるかを検出することができる。

#### 【0018】

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力してもよい。

#### 【0019】

この場合、円弧の内側を示す形状検出信号に基づいて円弧形状を有する画像における円弧の向きを判別することができる。

#### 【 0 0 2 0 】

2 値化パターン発生器は、検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値を算出するしきい値算出装置と、しきい値算出装置により算出されたしきい値を用いて入力された映像信号を 2 値化することにより 2 値化パターンを発生する 2 値化装置とを含んでもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

この場合、検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値が算出されるので、外部からしきい値を設定することなく、映像信号の輝度レベルに関係なく 2 値化パターンを発生することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

画像角度検出装置は、検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少をするか否かを判定する判定器をさらに備え、比較器は、判定器により輝度分布が単調増加および単調減少しないと判定された場合に 2 値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較を行わないでもよい。

#### 【 0 0 2 3 】

検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加および単調減少をしない場合には、2 値化パターンと複数の参照パターンのおののとの比較が行われず、画像の角度が検出されない。それにより、ノイズによる誤検出が抑制される。

#### 【 0 0 2 4 】

検出領域内の映像信号のコントラストを検出するコントラスト検出器をさらに備え、比較器は、コントラスト検出器により検出されたコントラストが所定値よりも小さい場合に前記 2 値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較を行わないでもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

映像信号のコントラストが低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理の

効果は小さい。そこで、検出領域内の映像信号のコントラストが所定値よりも小さい場合には、2 値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較が行われず、画像の角度は検出されない。それにより、ノイズを伴う斜め方向の画素を用いた補間処理を、効果が大きい場合にのみ行うことができる。

#### 【0 0 2 6】

参照パターン発生器により発生される複数の参照パターンの各々は、補間すべき画素の上側の走査線に配置される第 1 の画素列と、補間すべき画素の下側の走査線に配置される第 2 の画素列とを含み、第 1 の画素列は、第 1 の画素値から第 2 の画素値への 1 つの変化点を有し、第 2 の画素列は、第 1 の画素値から第 2 の画素値への 1 つの変化点を有し、第 1 の画素列における第 1 の画素値から第 2 の画素値への変化の方向と第 2 の画素列における第 1 画素値から第 2 の画素値への変化の方向とが同じでもよい。

#### 【0 0 2 7】

この参照パターンにおいては、上側の走査線に配置される画素列と下側の走査線に配置される画素列とが、ともに輝度変化を有し、かつ同一方向の輝度勾配を有する。このような参照パターンは斜めエッジの画像に相当する。したがって、2 値化パターンが参照パターンと一致した場合は、斜めエッジの角度を確実に特定することができる。

#### 【0 0 2 8】

第 2 の発明に係る走査線補間装置は、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状を検出する画像角度検出装置と、画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて、補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、画像角度検出装置は、入力された映像信号を複数の走査線および各補間走査線における補間すべき画素を含む所定の検出領域内で 2 値化して 2 値化パターンを発生する 2 値化パターン発生器と、複数の方向を有する 2 値画像を複数参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、2 値化パターン発生器により発生された 2 値化パターンを参照パターン発生器により発生された複数および参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づ

いて補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを含むものである。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明に係る走査線補間装置においては、画像角度検出装置により、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状が正確に検出され、画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて補間処理に用いる画素が選択され、補間回路により選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出されることにより補間走査線が生成される。

#### 【 0 0 3 0 】

この場合、画像の形状に応じて補間に用いる画素が選択されるので、直線形状だけでなく曲線形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

したがって、映像信号により表示される画像の角度および形状に適した滑らかな補間が可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、補間回路は、形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成してもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

この場合、円弧の内側の方向を示す形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素が選択され、選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出される。それにより、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

#### 【 0 0 3 4 】

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、補間回路は、形状検出器から出力される形状検出

信号に基づいて、補間すべき画素について検出された画像の角度の方向における上および下の走査線の位置に対して 0.5 画素分だけ円弧の内側の方向にシフトした位置を選択し、選択された位置における画素の値を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成してもよい。

#### 【0035】

この場合、円弧の内側を示す形状検出信号に基づいて円弧の内側の特定の画素から補間処理に用いる画素が選択され、選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出される。それにより、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

#### 【0036】

さらに、円弧形状に応じて補間に用いる画素を選択できるため、直線形状だけでなく円弧形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

#### 【0037】

第3の発明に係る画像角度検出方法は、入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出方法であって、入力された映像信号を複数の走査線および補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生するステップと、異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生するステップと、発生された2値化パターンを発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出するステップと、補間すべき画素に関して検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出するステップとを備えたものである。

#### 【0038】

本発明に係る画像角度検出方法においては、入力された映像信号が所定の検出領域内で2値化されて2値化パターンが発生される。また、複数の方向を有する2値化画像が複数の参照パターンとして発生される。そして、2値化パターンが複数の参照パターンの各々と比較され、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度が検出される。さらに、補間すべき画素に関して検出された画像

の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて、画像の形状が検出される。

#### 【0039】

この場合、二次元のパターンの比較を行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、より細かい段階で角度を検出することができる。

#### 【0040】

また、まず小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素についてそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状を検出することができる。

#### 【0041】

したがって、画像の形状の検出により画像の角度の検出処理に遅延を生じさせることなく、かつ回路規模を大きくすることなく、画像の角度および画像の形状を正確に検出することができる。

#### 【0042】

#### 【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図である。

#### 【0043】

図1の画像角度検出装置10は、ラインメモリ1a、ラインメモリ1b、ラインメモリ1c、2値化部2、角度検出部3、円弧形状検出部4、検出ウィンドウ内映像信号処理部5、リファレンスパターン発生部6およびA/D（アナログ・デジタル）コンバータ7を含む。

#### 【0044】



A/Dコンバータ7は、アナログの映像信号VAをアナログデジタル変換し、デジタル映像信号VD1を出力する。A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1は、ラインメモリ1aおよび検出ウィンドウ内映像信号処理部5に入力される。ラインメモリ1aは、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ1aから出力される映像信号VD2は、2値化部2および検出ウィンドウ内映像信号処理部5に与えられる。

【0045】

本例では、映像信号VD1，VD2は256階調の輝度を有するものとする。すなわち、映像信号VD1，VD2の輝度の最小値は“0”であり、最大値は“255”である。

【0046】

2値化部2は、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1およびラインメモリ1aから出力される映像信号VD2を、後述する検出ウィンドウ内映像信号処理部5から与えられる平均輝度値LUをしきい値として2値化し、“1”および“0”からなる2値化パターンBIを出力する。2値化パターンBIは、検出ウィンドウのサイズを有する。

【0047】

ここで、検出ウィンドウは、例えば、映像信号VD1の7画素および映像信号VD2の7画素を含む7×2画素の矩形領域、映像信号VD1の15画素および映像信号VD2の15画素を含む15×2画素の矩形領域等である。なお、以下の説明では、検出ウィンドウのサイズを9×2画素とする。この場合、2値化パターンBIのサイズは9×2画素となる。検出ウィンドウのサイズは、これに限定されるものではなく、本発明の範囲内で任意に設定することができる。

【0048】

検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、入力される映像信号VD1およびラインメモリ1aから出力される映像信号VD2に検出ウィンドウを設定し、検出ウィンドウ内の映像信号VD1，VD2の輝度の平均値を算出し、2値化部2に平均輝度値LUを2値化のためのしきい値として与える。

## 【0049】

なお、本実施の形態においては、検出ウィンドウ内の全画素の輝度の平均値を2値化のためのしきい値として用いることとしたが、これに限定されず、検出ウィンドウ内の画素の値の最大値と最小値との平均値を2値化のためのしきい値として用いてもよく、輝度を大きさ順に並べたときの中央値を2値化のためのしきい値として用いてもよく、輝度を大きさ順に並べた際の中央値に値に近い複数画素の平均値などを2値化のためのしきい値として用いてもよい。

## 【0050】

また、検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少しているか否かを判定し、単調増加および単調減少していない場合には、2値化部2にしきい値として最小値“0”または最大値“255”を与えてもよい。それにより、2値化部2は、すべて“1”または“0”からなる2値化パターンBIを出力する。この場合、映像信号VD1、VD2の隣接する2つの画素間の差分値を順次算出し、差分値の正負の符号が同じであれば、単調増加または単調減少していると判定することができる。

## 【0051】

さらに、検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2の輝度の最大値と最小値との差をコントラストとして算出し、算出されたコントラストが所定値よりも低い場合には、2値化部2にしきい値として最小値“0”または最大値“255”を与える。それにより、2値化部2は、すべて“1”または“0”からなる2値化パターンBIを出力する。

## 【0052】

リファレンスパターン発生部6は、“1”および“0”からなる複数およびリファレンスパターンRAを発生し、角度検出部3に与える。各リファレンスパターンRAのサイズは検出ウィンドウのサイズに等しい。

## 【0053】

角度検出部3は、2値化部2から与えられる2値化パターンBIをリファレンスパターン発生部6から与えられる複数のリファレンスパターンRAの各々と比

較し、一致したリファレンスパターンRAの角度を角度情報S1として出力する。この角度については後述する。以下、2値化パターンBIと各リファレンスパターンRAとの比較動作をパターンマッチングと呼ぶ。

【0054】

上記のように、検出ウィンドウ内の映像信号VD1および映像信号VD2の輝度分布が共に単調増加および単調減少していない場合には、2値化部2からすべて“1”または“0”からなる2値化パターンBIが出力されてもよい。この場合、角度検出部3からは角度情報S1が出力されない。

【0055】

また、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2のコントラストが所定値よりも低い場合には、2値化部2からすべて“1”または“0”の2値化パターンBIが出力されるので、角度検出部3からは角度情報S1が出力されない。

【0056】

映像信号VD1、VD2のコントラストが低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理の効果は低い。斜め方向の画素を用いた補間処理では、正確な角度が検出されていないとノイズを発生してしまう場合があるので、効果が低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理が行われずに角度情報S1を出力しない。

【0057】

ラインメモリ1bは、角度検出部3より出力される角度情報S1を1ライン（1走査線）分遅延させた角度情報S2を出力し、円弧形状検出部4およびラインメモリ1cに与えられる。ラインメモリ1cは、ラインメモリ1bより出力される角度情報S2を1ライン（1走査線）分遅延させた角度情報S3を出力し、円弧形状検出部4に与える。

【0058】

ここで、補間画素を含む走査線を補間走査線と呼ぶ。円弧形状検出部4は、対象となる補間走査線に対して1つ上の補間走査線の角度情報S3、1つ下の補間走査線の角度情報S1および対象となる補間走査線の角度情報S2の組み合わせから画像のエッジの角度情報T1を出力するとともに、円弧形状を認識して円弧

形状情報 T2 を出力する。なお、角度検出および円弧形状の認識については後で詳しく述べる。

#### 【0059】

図2は図1の2値化部2から出力される2値化パターンBIの一例を示す模式図である。

#### 【0060】

図2において、INは補間画素を示し、ILは補間走査線を示す。また、ALは補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下走査線を示す。

#### 【0061】

図2の例では、輝度の低い部分（暗い部分）が“0”で示され、輝度の高い部分（明るい部分）が“1”で示されている。2値化パターンBIにおいては、画像のエッジの角度が $45^\circ$ となっている。ここでは、水平方向の角度を0とし、右上の斜め方向の角度を正としている。

#### 【0062】

図3、図4、図5および図6は図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図である。網掛けが施されている画素は、太線で示される補間画素の値の算出に用いる上下の走査線の画素である。

#### 【0063】

図3(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ $45^\circ$ 、 $34^\circ$ 、 $27^\circ$ 、 $22^\circ$ 、 $18^\circ$ および $16^\circ$ のリファレンスパターンを示す。図3の例では、左上が暗い部分となり、右下が明るい部分となっている。図4(a), (b), (c), (d), (e), (f)は $45^\circ$ 、 $34^\circ$ 、 $27^\circ$ 、 $22^\circ$ 、 $18^\circ$ および $16^\circ$ のリファレンスパターンを示す。図4の例では、左上が明るい部分となり、右下が暗い部分となっている。

#### 【0064】

図5(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ $-45^\circ$ 、 $-34^\circ$ 、 $-27^\circ$ 、 $-22^\circ$ 、 $-18^\circ$ および $-16^\circ$ のリファレンスパター

ンを示す。図5の例では、右上が暗い部分となり、左下が明るい部分となっている。図6(a), (b), (c), (d), (e), (f)は $-45^\circ$ 、 $-34^\circ$ 、 $-27^\circ$ 、 $-22^\circ$ 、 $-18^\circ$  および $-16^\circ$  のリファレンスパターンを示す。図6の例では、右上が明るい部分となり、左下が暗い部分となっている。

#### 【0065】

図3～図6に示すリファレンスパターンは、角度検出部3において、2値化部2から出力される2値化パターンBIと比較され、角度検出部3は一致したリファレンスパターンを持つ角度情報S1を出力する。

#### 【0066】

また、図3～図6に示すように、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンにおいては、補間画素を中心とした点対称の位置の画素間を結ぶ直線の角度だけでなく、それらの角度の間の角度も設定することができる。例えば、 $45^\circ$ 、 $27^\circ$  および $18^\circ$  の間の角度である $34^\circ$  および $22^\circ$  を設定することができる。

#### 【0067】

例えば、図2の2値化パターンBIは図4(a)の6つのリファレンスパターンのうちの1つのリファレンスパターンと一致することができる。この場合、図1の角度検出部3は、図4(a)のリファレンスパターンが示す $45^\circ$  を角度情報S1として出力する。

#### 【0068】

なお、図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンRAは、図3～図6に示した例に限定されず、任意のサイズのリファレンスパターンを用いることができる。

#### 【0069】

図7は図1の円弧形状検出部4の処理を説明するための図である。図7は補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせに応じて認識される円弧形状の例を示したものである。

#### 【0070】

具体的には、円弧形状は、図7の5つのケースA、B、C、DおよびEの組み

合わせに分類される。

【0071】

図7のケースAの組み合わせ例では、円弧形状のエッジ（円弧エッジ）の凸形状の方向が“右下”で、円弧形状の内側にあたる方向が“左”であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より大きく、全ての検出角度が正の値である。

【0072】

円弧形状検出部4は、補間画素の検出角度を角度情報T1として出力するとともに、円弧形状を認識した場合は円弧形状の内側にあたる方向を円弧形状情報T2として出力する。

【0073】

また、図7の右端には円弧形状の模式図および円弧の内側を示す例が示されている。細い複数の矢印のつながりが認識された円弧を示し、細い各矢印の方向が円弧に沿って検出された角度を示し、太い矢印が円弧の内側を示している。

【0074】

図7のケースB、C、Dの各組み合わせにおいても、図7のケースAと同様に、円弧エッジの凸形状の方向および円弧形状の内側にあたる方向を示している。

【0075】

図7のケースBの組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が“右上”で、円弧形状の内側にあたる方向が“左”であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が負の値である。

【0076】

図7のケースCの組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が“左上”で、円弧形状の内側にあたる方向が“右”であることを示している。この場合、補

間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が正の値である。

## 【 0 0 7 7 】

図 7 のケース D の組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が“左下”で、円弧形状の内側にあたる方向が“右”であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が負の値である。

## 【 0 0 7 8 】

図 7 のケース E の組み合わせ例では、円弧エッジと認識できない検出角度の組み合わせを示している。すなわち図 7 のケース A, B, C, D の組み合わせ例のどれにも属さない組み合わせは全て図 7 のケース E に当てはまる。

## 【 0 0 7 9 】

なお、ここで、中間値とは、2つの数値  $X$ ,  $Y$  の間に挟まれた値であり、 $X < Y$  とすると、 $X$  より大きく、 $Y$  より小さい値の全てが中間値となる。

## 【 0 0 8 0 】

上の補間走査線における検出角度の参照位置は、上の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点に対応し、下の補間走査線における検出角度の参照位置は、下の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点に対応する。

## 【 0 0 8 1 】

上の補間走査線における検出角度の参照位置として、上の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点を含む水平方向の一定幅の領域（複数画素分の領域）を用いてもよい。また、下の補間走査線における検出角度の参照位置として、下の補間走査線において、

補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点を含む水平方向の一定幅の領域（複数画素分の領域）を用いてもよい。

【0082】

なお、図 7 における補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせは、それぞれ例を挙げただけであり、これに限定されるものではなく、図示していない組み合わせも可能である。

【0083】

本実施の形態の画像角度検出装置 10 においては、検出ウィンドウ内の映像信号 VD1, VD2 の輝度分布を 2 値化パターン BI に変換し、2 値化パターン BI と予め設定された複数のリファレンスパターン RA とのパターンマッチングを行うことにより、少ない回路規模で画像の斜めエッジの角度を検出することができる。

【0084】

この場合、検出ウィンドウ内の平均輝度値を 2 値化のしきい値として用いているので、外部から 2 値化のしきい値を設定することなく、画像の輝度レベルに関係なく必ず“0”および“1”の両方を含む 2 値化パターン BI を作成することができる。

【0085】

また、二次元の輝度分布によるパターンマッチングを行っているので、2 画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の斜めエッジの角度を正確に検出することができる。

【0086】

さらに、二次元の輝度分布によるリファレンスパターン RA を用いることにより、検出する角度が補間画素を中心として点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの角度の間の角度を検出することもできる。したがって、少ない容量のラインメモリ 1a を用いてより細かい間隔で角度を検出することができる。

【0087】



また、補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせから円弧形状を認識することができるので、3走査線以上を必要とする円弧形状のためのリファレンスパターンを用意することが必要ない。したがって、画像角度検出装置10の回路規模または計算規模を増加させることなく、画像の角度を検出するとともに円弧形状を認識することが可能となる。

【0088】

図8は図1の画像角度検出装置10を備えた走査線補間装置の構成を示すブロック図である。

【0089】

図8において、走査線補間装置100は、画像角度検出装置10および補間回路20により構成される。画像角度検出装置10および補間回路20には、映像信号VAが入力される。

【0090】

画像角度検出装置10は、図1の画像角度検出装置10からなる。画像角度検出装置10は、映像信号VAに基づいて画像の斜めエッジの角度および円弧形状を検出し、角度情報T1を出力するとともに円弧形状情報T2を出力する。補間回路20は、角度情報T1および円弧形状情報T2に基づいて補間画素の斜め方向の画素を上下の走査線から選択し、選択された画素の輝度値を用いて補間画素の輝度値を算出し、補間映像信号VOUTを出力する。

【0091】

図8の走査線補間装置100においては、画像角度検出装置10により直線形状だけでなく円弧形状を含んだ斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出するとともに、円弧形状を認識することができる。したがって、直線形状だけでなく円弧形状を含む斜め方向のエッジを有する画像においても、斜め方向の適当な画素を選択して滑らかな補間処理を行うことができる。

【0092】

図9は図8の走査線補間装置100における補間回路20の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 9 3 】

図 9 の補間回路 2 0 は、A / D (アナログ・デジタル) コンバータ 2 1、ラインメモリ 2 2、補間画素選択回路 2 3 および平均値演算回路 2 4 を含む。

## 【 0 0 9 4 】

A / D コンバータ 2 1 は、アナログの映像信号 V A をアナログデジタル変換した、デジタル映像信号 V D 1 を出力する。A / D コンバータ 2 1 より出力される映像信号 V D 1 は、ラインメモリ 2 2 および補間画素選択回路 2 3 に入力される。ラインメモリ 2 2 は、A / D コンバータ 2 1 より出力される映像信号 V D 1 を 1 ライン (1 走査線) 分遅延させて出力する。ラインメモリ 2 2 から出力される映像信号 V D 2 は補間画素選択回路 2 3 に与えられる。

## 【 0 0 9 5 】

補間画素選択回路 2 3 は、与えられた映像信号 V D 1、映像信号 V D 2、画像角度検出装置 1 0 の角度情報 T 1 および円弧形状情報 T 2 を用いて、上の走査線から補間参照画素 P 1 を選択して平均値演算回路 2 4 に出力し、下の走査線から補間参照画素 P 2 を選択して平均値演算回路 2 4 に出力する。

## 【 0 0 9 6 】

平均値演算回路 2 4 は補間参照画素 P 1 および補間参照画素 P 2 から補間画素の輝度値を算出し出力する。

## 【 0 0 9 7 】

補間画素選択回路 2 3 による補間参照画素の選択は、補間した際に画像におけるエッジが滑らかになるように行う。補間画素選択回路 2 3 は、画像が直線形状のエッジを有する場合の動作と画像が円弧形状のエッジを有する場合の動作とを選択的に行う。すなわち、補間画素選択回路 2 3 は、画像が直線形状のエッジを有する場合には、角度情報 T 1 に基づいて、上下の走査線から図 3 ～図 6 で図示した網掛け部分の画素を補間参照画素として選択する。補間参照画素の中心位置が補間参照位置となる。また、補間画素選択回路 2 3 は、画像が円弧形状のエッジを有する場合には、上下の走査線において補間画素に対して角度情報 T 1 により示される方向の位置を特定し、その特定された位置に対して、円弧形状情報 T 2 に基づいて円弧形状の内側で水平方向にシフトした位置を補間参照位置として

選択する。

#### 【0098】

図7を用いて一例を示すと、ケースAの円弧形状が検出された場合は、円弧形状の内側の方向は太い矢印で示されるように左側であるので、補間画素選択回路23は、上下の走査線において、補間画素に対して角度情報T1により示される方向の位置を特定し、その特定された位置に対して、左側にシフトした位置から上下のそれぞれの補間参照位置を選択する。

#### 【0099】

なお、画像が円弧形状を有するときに、補間参照位置を、画像が直線形状のエッジを有するときに選択される補間参照位置に対して0.5画素シフトさせた位置を補間参照位置として選択した場合に、補間により円弧形状が最も滑らかに形成されることを実験により確認している。

#### 【0100】

平均値演算回路24は、補間参照位置の属する画素の平均輝度値を演算し、補間画素の輝度値を決定する。なお、図示しないが、平均値演算回路24は、相関演算回路を含み、補間参照位置の属する画素同士の相関の大きさ、すなわち補間参照位置の属する画素の差分の大きさに応じた補間演算を行ってもよい。この場合、なんらかの原因により角度および円弧形状の誤検出があった場合でも、補間によるノイズを低減することができる。

#### 【0101】

図10は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報の一例を示す図である。図10には、円弧形状のエッジを有する画像の例が示される。図11は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報および円弧形状情報を用いた画素の補間の例を示す図である。それに対し、図12は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報のみを用いた画素の補間の例を示す図である。

#### 【0102】

図10～図12において、IL1、IL2およびIL3を補間走査線を示し、AL、BL、CLおよびDLは走査線を示す。図10～図12において、走査線

AL, BL, CL, DL上の各値は、各画素の輝度値を表す。図10において、補間走査線IL1, IL2, IL3上の各値は、角度情報を表す。図11および図12において、補間走査線IL1, IL2, IL3上の各値は、各補間画素の輝度値を表す。

#### 【0103】

ここで、INを対象となる補間画素とする。この場合、IL2が対象となる補間走査線であり、BLは上の走査線、CLは下の走査線、IL1が上の補間走査線、IL3が下の補間走査線である。また、図11および図12において、補間参照位置P1, P2, P3, P4を×印で示す。図10の例では、対象となる補間画素INの画像に関する角度は $27^{\circ}$ である。

#### 【0104】

図12の例では、上下の走査線BL, CLにおいて補間画素INに対して $27^{\circ}$ の方向の位置を補間参照位置P3, P4として選択する。補間参照位置P3, P4の属する画素Q3, Q4の輝度値はそれぞれ“100”であるので、補間参照位置P3, P4が属する画素Q3, Q4を用いた補間演算により補間画素INの輝度値は“100”となる。他の補間画素の輝度値も同様にして算出することにより図12の処理結果が得られる。

#### 【0105】

図11の例では、上の補間走査線IL1の参照画素をR1とし、下の補間走査線IL3の参照画素をR2とする。参照画素R1の角度情報が $45^{\circ}$ であり、参照画素R2の角度情報が $18^{\circ}$ であるので、図11の例は図7のケースAに該当し、円弧形状の内側にあたる方向は左である。したがって、上下の走査線BL, CLにおいて補間画素INに対して $27^{\circ}$ の方向の位置p1, p2を特定し、特定された位置p1, p2に対して水平方向の左へ0.5画素シフトした位置を補間参照位置P1, P2として選択する。補間参照位置P1, P2の属する画素の輝度値は、隣接する2つの画素Q11, Q12および画素Q21, Q22の輝度値“100”および“0”の平均輝度値となり、それぞれ“50”となる。したがって、補間参照位置P1, P2の属する画素を用いた補間演算により補間画素ILの輝度値は“50”となる。他の補間画素の輝度値も同様にして算出するこ

とにより図11の処理結果が得られる。

#### 【0106】

なお、図11および図12において、補間走査線IL1、IL2、IL3上の値は各補間画素の輝度値を表し、黒丸は各走査線ごと輝度の中央値をとる点であり、点線は各輝度の中央値をとる点を直線で結んだものである。すなわち、点線は、画像のエッジを表している。本例の場合、中央値は輝度値“50”になる。

#### 【0107】

図11の処理結果と図12の処理結果とを比較すると、図12に示すように画像の角度情報のみ用いて補間画素の輝度値を算出した場合には、補間後の画像のエッジの形状が折れ線状になり、滑らかなエッジを補間により得ることができない。すなわち、図12の処理は、局所的に認識した角度方向からの補間であるため、大局的な連続性を見た場合に、必ずしも滑らかな補間になっていない。

#### 【0108】

これに対して、図11に示すように画像の角度情報および円弧形状情報に基づいて補間画素の輝度値を算出した場合には、円弧形状に近い滑らかなエッジを表現することができることがわかる。

#### 【0109】

なお、本例では、円弧形状が認識された場合の補間参照位置のシフト量を0.5画素として説明したが、これに限定されるものではなく、任意のシフト量を設定してもよい。

#### 【0110】

本実施の形態では、2値化部2および検出ウィンドウ内映像信号処理部5が2値化パターン発生器に相当し、リファレンスパターン発生部6が参照パターン発生器に相当し、角度検出部3が比較器に相当する。また、円弧形状検出部4が形状検出器に相当する。さらに、検出ウィンドウ内映像信号処理部5がしきい値算出装置および判別器に相当し、2値化部2が2値化装置に相当する。

#### 【0111】

#### 【発明の効果】

本発明に係る画像角度検出装置によれば、二次元のパターンの比較を行って

るので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、より細かい段階で角度を検出することができる。

#### 【0112】

また、小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素についてそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状を検出することができる。

#### 【0113】

本発明に係る走査線補間装置によれば、画像の形状に応じて補間に用いる画素が選択されるので、直線形状だけでなく曲線形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

#### 【0114】

したがって、映像信号により表示される画像の角度および形状に適した滑らかな補間が可能となる。

#### 【0115】

本発明に係る画像角度検出方法によれば、二次元のパターンの比較を行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、より細かい段階で角度を検出することができる。

#### 【0116】

また、小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素につい

てそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2 値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図

【図 2】

図 2 は、同装置の 2 値化部から出力される 2 値化パターンの一例を示す図

【図 3】

図 1 のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図 4】

図 1 のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図 5】

図 1 のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図 6】

図 1 のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図 7】

図 1 の円弧形状検出部の処理を説明するための模式図

【図 8】

図 1 の画像角度検出装置を備えた走査線補間装置の構成を示すブロック図

【図 9】

図 8 の走査線補間装置における補間回路の構成を示すブロック図

【図 1 0】

図 1 の画像角度検出装置により検出された画像の角度の一例を示す模式図

【図 1 1】

図 1 の画像角度検出装置により検出された画像の角度情報および円弧形状情報を用いた画素の補間の例を示す模式図

【図 1 2】

図 1 の画像角度検出装置により検出された画像の角度情報のみを用いた画素の補間の例を示す模式図

【符号の説明】

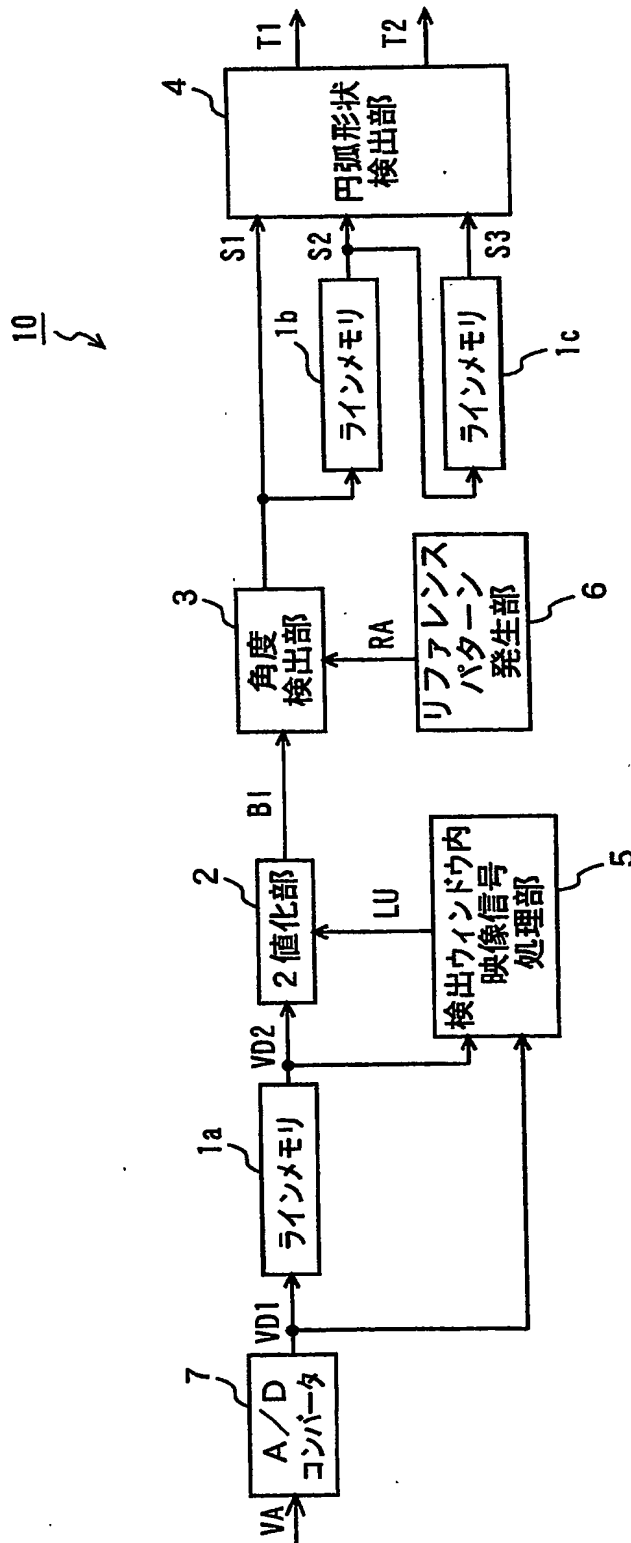
- 1 a, 1 b, 1 c   ラインメモリ
- 2   2 値化部
- 3   角度検出部
- 4   円弧形状検出部
- 5   検出ウィンドウ内映像信号処理部
- 6   リファレンスパターン発生部
- 1 0   画像角度検出装置



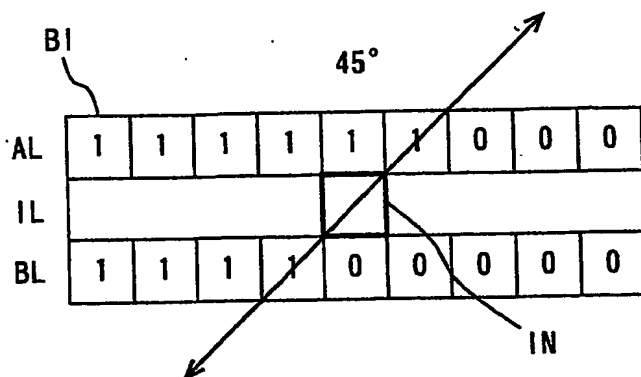
【書類名】

図面

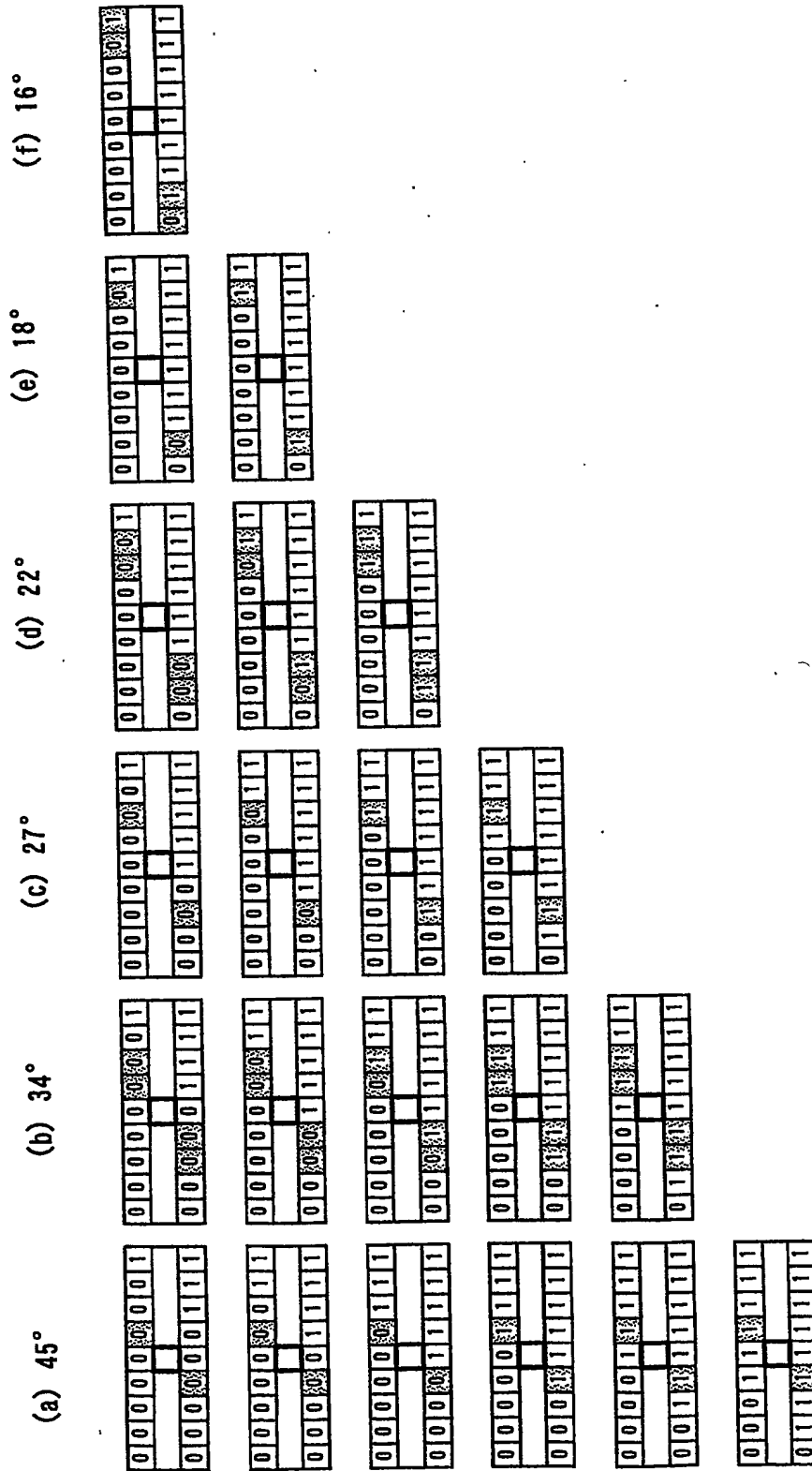
【図 1】



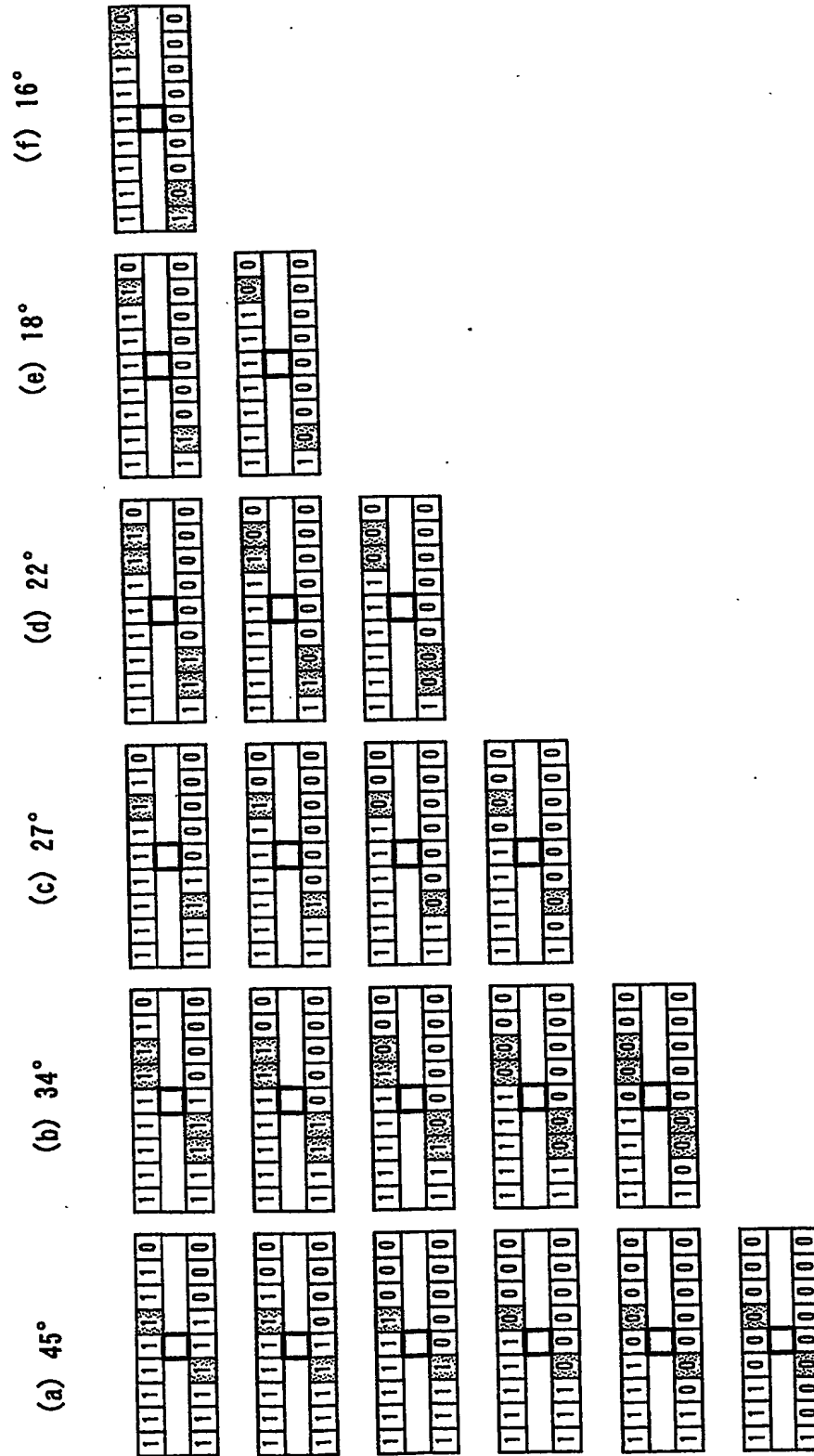
【図 2】



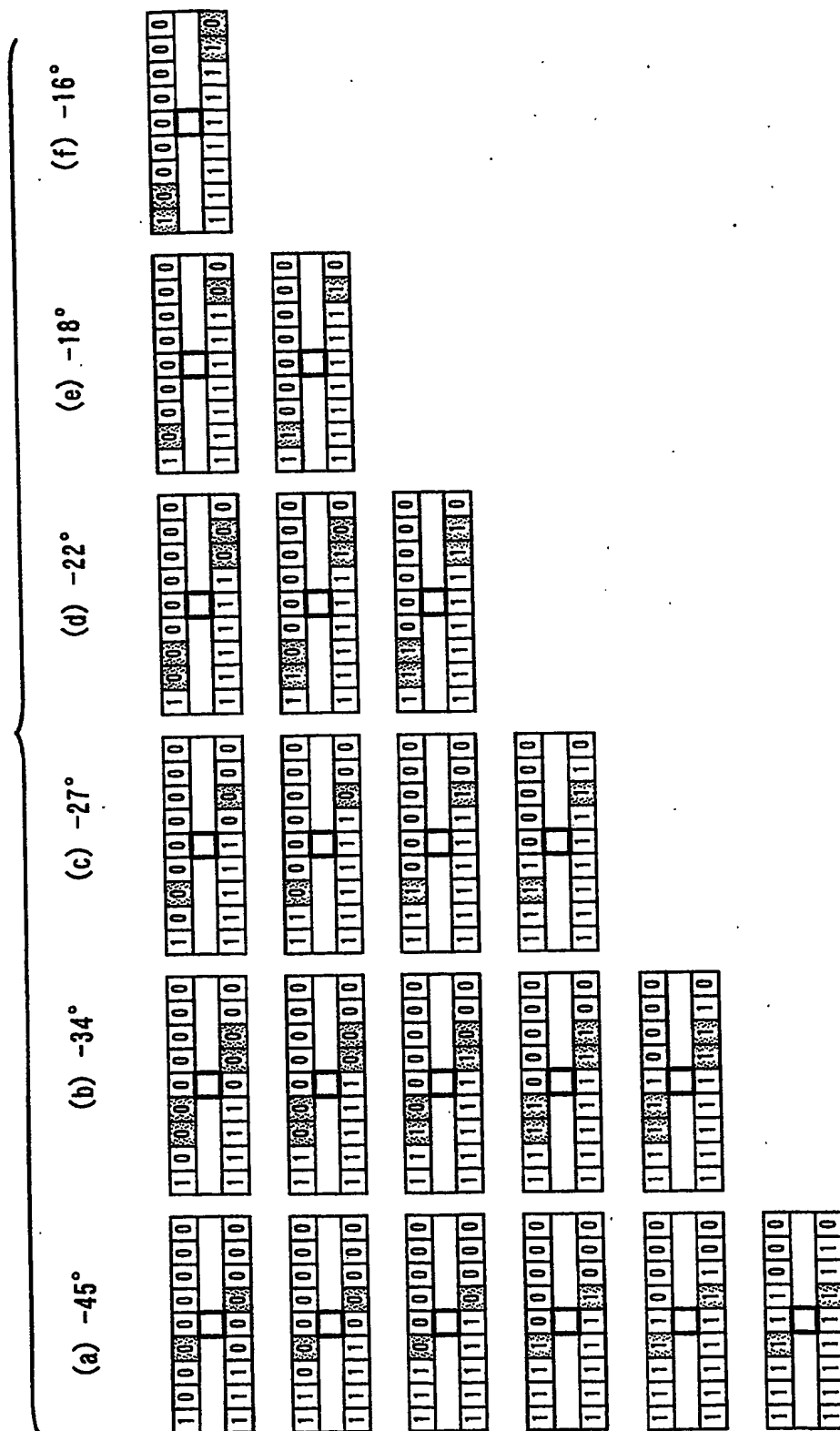
【図 3】



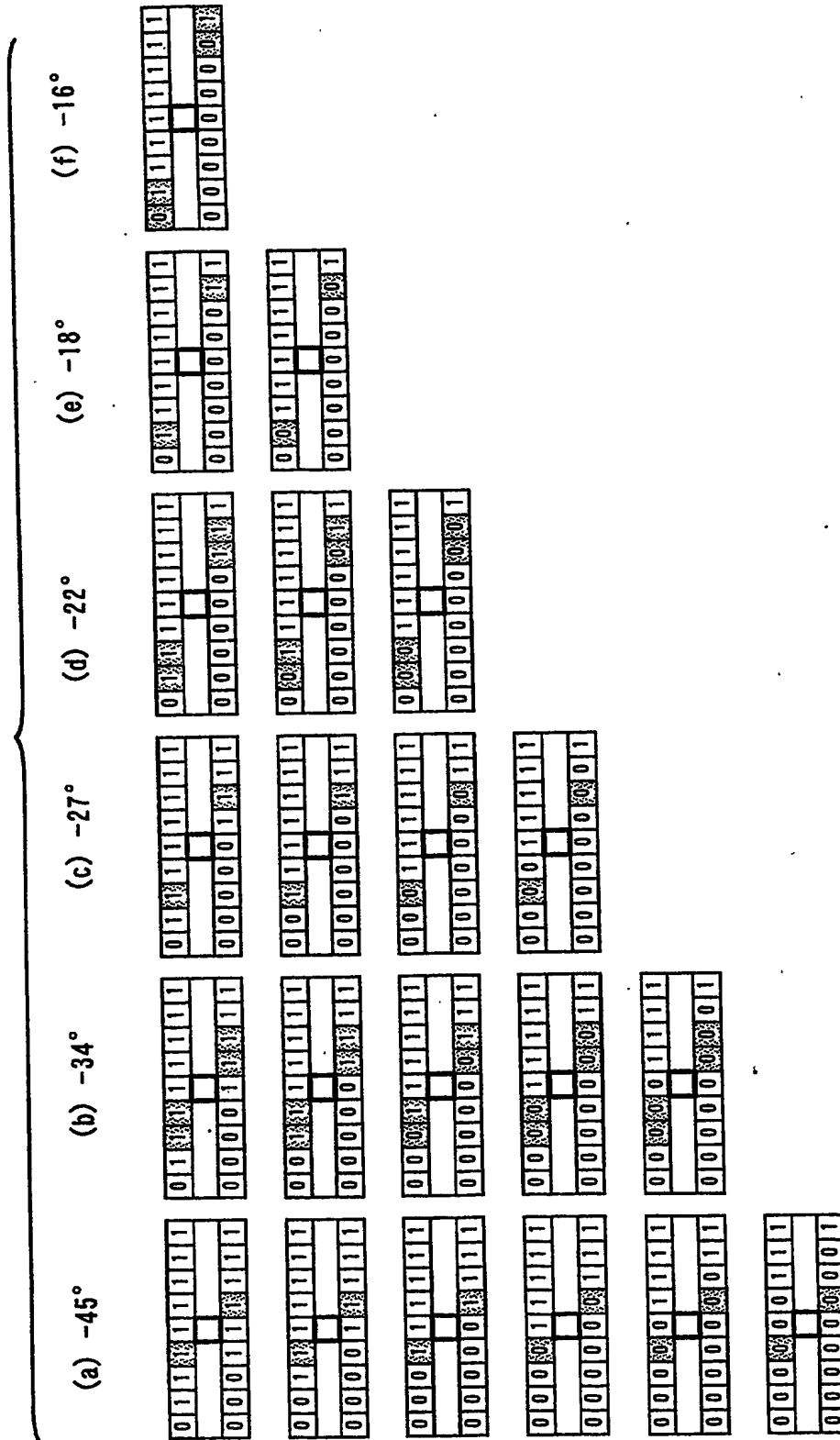
【図 4】



【図 5】



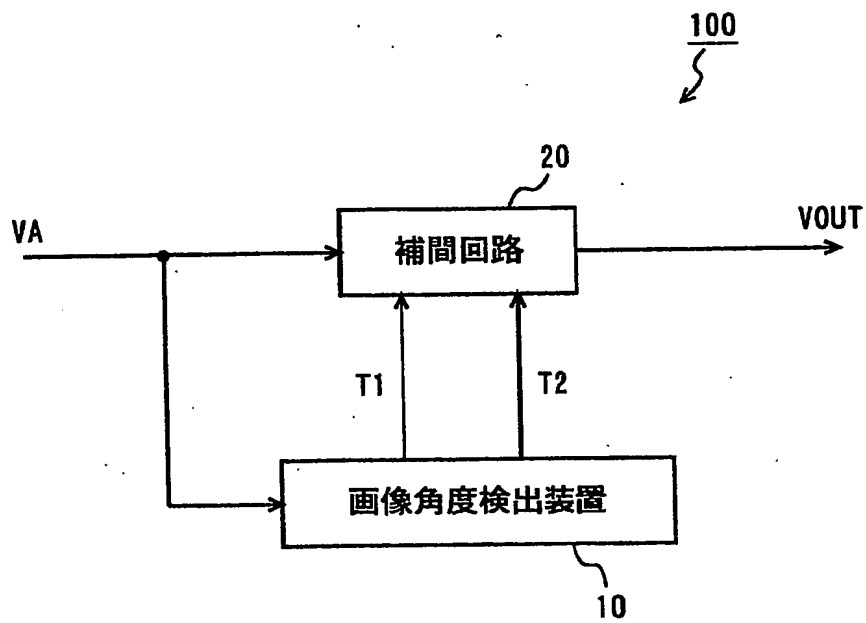
【図 6】



【図 7】

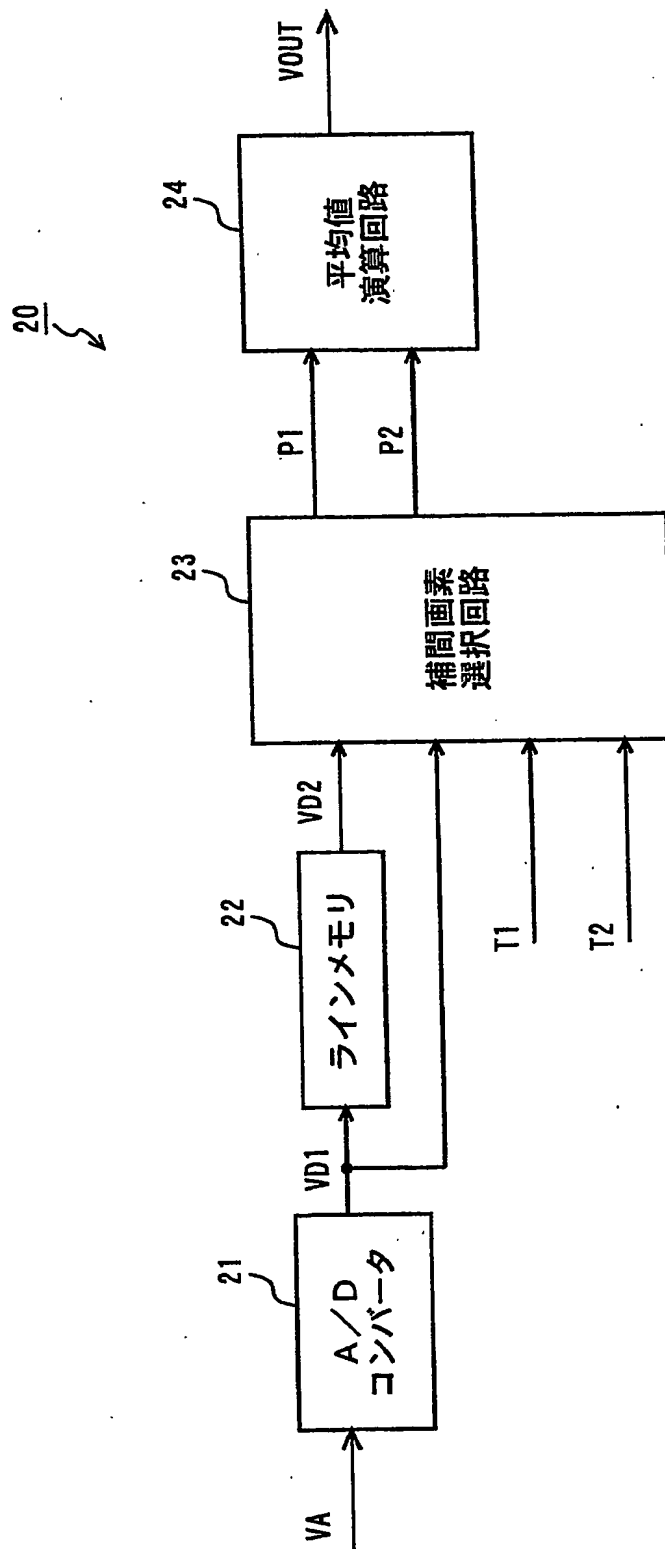
	下の補間走査線 における 検出角度	補間画素の 検出角度	上の補間走査線 における 検出角度	円弧エッジの 凸形状の方向	円弧形状の 内側にあたる 方向	円弧形状の 円弧の内側を 示す例
A	18°	27°	45°	右下	左	
	22°	34°	45°			
	・	・	・			
B	-34°	-22°	-16°	右上	左	
	-45°	-27°	-18°			
	・	・	・			
C	34°	22°	16°	左上	右	
	45°	27°	18°			
	・	・	・			
D	-16°	-22°	-34°	左下	右	
	-18°	-27°	-45°			
	・	・	・			
E	18°	18°	18°	なし	なし	なし
	45°	18°	45°			
	・	・	・			

【図 8】





【図 9】



【図 10】

[illegible]



【圖 12】

[illegible]

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 映像信号により表示される画像の角度および形状を正確に検出することができる画像角度検出装置を提供することである。

【解決手段】 2値化部2はA/Dコンバータ7より入力される映像信号VD1およびラインメモリ1aから出力される映像信号VD2を検出ウィンドウ内映像信号処理部5から与えられる平均輝度値LUをしきい値として2値化し、2値化パターンBIを出力する。リファレンスパターン発生部6は複数のリファレンスパターンRAを発生する。角度検出部3は2値化パターンBIを複数のリファレンスパターンRAの各々と比較し、一致したリファレンスパターンRAの角度を角度情報S1として出力する。円弧形状検出部4は対象となる補間画素を含む補間走査線、1つ上および1つ下の補間走査線間走査線の角度情報S1, S2, S3の組み合わせから画像のエッジの角度情報T1および円弧形状情報T2を出力する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**